

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam kurun waktu satu dekade terakhir, kondisi lingkungan di Indonesia memperlihatkan tingkat kompleksitas yang semakin tinggi. Hal ini tidak terlepas dari intensitas aktivitas manusia yang terus meningkat serta dampak perubahan iklim global yang semakin nyata. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) mencatat bahwa tahun 2024 merupakan tahun terpanas di Indonesia dengan suhu rata-rata mencapai $27,5^{\circ}\text{C}$, sementara tahun 2025 menempati peringkat keenam sebagai tahun terpanas dengan anomali suhu $+0,38^{\circ}\text{C}$ dibandingkan periode normal 1991—2020. Kenaikan suhu global ini tidak hanya berdampak pada mencairnya es di kutub, tetapi juga memicu perubahan pola curah hujan yang ekstrem. Salah satu manifestasi paling nyata dari krisis iklim adalah meningkatnya frekuensi dan intensitas siklon tropis yang melanda wilayah Indonesia fenomena yang dulunya tergolong langka di wilayah khatulistiwa (BMKG, 2026)

Di tingkat nasional, Indonesia mencatat peningkatan signifikan dalam kejadian hidrometeorologi ekstrem. Bibit Siklon 95B di kawasan Selat Malaka, bagian timur Aceh telah berevolusi menjadi Siklon Tropis Senyar per 26 November 2025 pukul 07.00 WIB. Kepala BMKG, Teuku Faisal Fathani, menyampaikan kondisi ini meningkatkan suplai air di perairan hangat Selat Malaka yang memicu pertumbuhan awan konvektif di bagian utara Sumatra. Saat ini Siklon Tropis Senyar berpusat di sekitar 5.0°LU dan 98.0°BT dengan tekanan udara minimum di pusat mencapai sekitar 998 hPa dan kecepatan angin maksimum di sekitar sistem mencapai 43 knot (80 km/jam) (BMKG, 2025). Dampaknya sangat masif: siklon ini memicu curah hujan ekstrem yang memecahkan rekor tertinggi sejak 1991, dengan intensitas hujan dasarian III November mencapai tiga kali lipat dari kondisi normal di beberapa wilayah (BMKG, 2026).

Provinsi Aceh, khususnya Daerah Aliran Sungai (DAS) Tamiang, menjadi wilayah yang paling parah terdampak oleh Siklon Senyar. Berdasarkan keterangan

Kepala BMKG, Teuku Faisal Fathani lintasan siklon ini secara langsung masuk ke wilayah Aceh Tamiang, menjadikannya daerah yang paling terpukul. DAS Tamiang sendiri merupakan salah satu DAS terbesar di Aceh dengan luas mencapai 4.826,56 km² dan panjang sungai utama 217 km (Maulina et al., 2023). Secara hidrologis, DAS Tamiang berbatasan dengan beberapa DAS lainnya, yaitu DAS Peureulak di bagian utara, DAS Jambo Aye di bagian timur laut, DAS Tripa di bagian selatan, DAS Lawe Alas di bagian barat daya, serta DAS Besitang di bagian Tenggara (Azizah et al., 2022)

Berdasarkan data pengamatan hidrometeorologi yang dirilis oleh BMKG, Kabupaten Aceh Tamiang menjadi salah satu wilayah yang mengalami curah hujan sangat tinggi selama kejadian Siklon Tropis Senyar pada 25–26 November 2025. Stasiun pengamatan di Kecamatan Karang Baru Kabupaten Aceh Tamiang mencatat curah hujan sebesar 397,4 mm, menjadikannya salah satu lokasi dengan curah hujan tertinggi di Provinsi Aceh pada periode tersebut (TDMRC, 2025). Intensitas hujan yang sangat lebat dalam waktu singkat menyebabkan kapasitas sungai dan sistem drainase tidak mampu menampung debit air yang masuk, sehingga memicu terjadinya banjir di berbagai wilayah dalam DAS Tamiang. Kondisi ini diperparah oleh karakteristik morfologi DAS yang mengakumulasi aliran dari wilayah hulu menuju hilir. Selain dipengaruhi oleh curah hujan ekstrem akibat Siklon Tropis Senyar, tingginya kerentanan banjir di DAS Tamiang juga berkaitan dengan perubahan tutupan lahan yang terjadi dalam beberapa tahun terakhir. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa luas vegetasi berkerapatan tinggi di DAS Tamiang mengalami penurunan dari 1.244,68 km² pada tahun 2021 menjadi 1.111,29 km² pada tahun 2025 atau berkurang sekitar 133,39 km² (Urfan et al., 2025). Pada kawasan pesisir, luas hutan mangrove juga mengalami penyusutan dari 13.270 ha pada tahun 2000 menjadi 9.386 ha pada tahun 2023 akibat konversi lahan menjadi tambak dan Perkebunan (Marfi et al., 2025). Berkurangnya tutupan vegetasi tersebut dapat menurunkan kapasitas infiltrasi tanah dan meningkatkan limpasan permukaan, sehingga memperbesar risiko banjir di wilayah DAS Tamiang, terutama ketika terjadi hujan dengan intensitas sangat tinggi seperti pada saat Siklon Tropis Senyar.

Untuk menganalisis perubahan tutupan lahan secara akurat dan efisien, teknologi penginderaan jauh merupakan pendekatan yang sangat penting karena mampu menyediakan data spasial dan temporal secara berkelanjutan. Citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS Collection 2 Level-2 memiliki keunggulan dalam menyediakan data multitemporal dengan resolusi spasial yang memadai serta telah melalui koreksi radiometrik dan atmosferik, sehingga mendukung analisis kuantitatif yang lebih akurat. (Xie et al., 2008).

"Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji perubahan tutupan lahan dan kejadian banjir di DAS Tamiang (Azizah et al., 2022; Maulina et al., 2023; Urfan et al., 2025; Marfi et al., 2025), sebagian besar studi masih bersifat umum dan belum secara spesifik menganalisis perubahan tutupan lahan pasca-kejadian siklon tropis. Penelitian yang ada lebih banyak berfokus pada analisis hidrologi jangka panjang atau pemodelan banjir. Hingga saat ini, belum ditemukan penelitian yang secara mendalam menganalisis perubahan tutupan lahan di DAS Tamiang secara menyeluruh, terutama dengan membandingkan fase sebelum dan setelah kejadian Siklon Senyar. Penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan memanfaatkan citra Landsat 8 OLI/TIRS Collection 2 Level-2 dan metode klasifikasi terbimbing (*supervised classification*), guna mengukur secara kuantitatif perubahan tutupan lahan pasca-banjir serta mengidentifikasi zona-zona yang mengalami perubahan paling signifikan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan kondisi tutupan lahan sebelum dan sesudah banjir pasca Siklon Senyar di DAS Tamiang?
2. Berapa luas perubahan tutupan lahan di DAS Tamiang sebelum dan sesudah kejadian banjir akibat siklon senyar?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis perbedaan kondisi tutupan lahan sebelum dan sesudah banjir pasca Siklon Senyar di DAS Tamiang.
2. Menghitung dan mengidentifikasi luas perubahan tutupan lahan di DAS Tamiang sebelum dan sesudah kejadian banjir akibat Siklon Senyar.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang penginderaan jauh dan sistem informasi geografis (SIG), terkait analisis perubahan tutupan lahan akibat bencana hidrometeorologi. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan dinamika lingkungan di wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS).

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Untuk memperjelas arah dan fokus penelitian, maka pada bagian ini akan diuraikan ruang lingkup serta batasan penelitian yang digunakan.

1. Penelitian hanya difokuskan pada wilayah DAS Tamiang, Aceh sebagai lokasi kajian.
2. Analisis dilakukan pada periode sebelum (6 Juni - 31 Oktober 2025) dan sesudah (1 Desember 2025 -30 April 2026) pasca banjir.
3. Data yang digunakan berupa citra satelit (penginderaan jauh) yaitu citra *landsat 8 OLI/TRIS Collection 2 level 2*
4. Penelitian hanya membahas perubahan tutupan lahan dari sisi vegetasi, tidak mencakup aspek sosial, ekonomi, maupun kebijakan secara mendalam.
5. Hasil analisis bersifat kuantitatif dan spasial, tidak membahas secara detail kondisi fisik tanah atau uji laboratorium.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis analisis spasial dengan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh untuk mengidentifikasi perubahan tutupan lahan akibat banjir pasca siklon di DAS Tamiang. Analisis dilakukan dengan membandingkan kondisi tutupan lahan sebelum (6 Juni - 31

Oktober 2025) dan (1 Desember 2025 -30 April 2026) sesudah banjir menggunakan data citra satelit multitemporal. Data utama yang digunakan adalah citra satelit Landsat 8 OLI/TIRS Collection 2 Level-2, yang memiliki resolusi spasial 30 meter dan telah melalui koreksi radiometrik serta atmosferik sehingga layak digunakan untuk analisis kuantitatif. Selain itu, digunakan pula data pendukung berupa peta batas DAS Tamiang dan informasi kejadian banjir sebagai referensi temporal penelitian.

Pengolahan data dilakukan melalui beberapa tahapan, meliputi *pre-processing* citra, klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode klasifikasi terbimbing (*supervised classification*), serta analisis perubahan tutupan lahan berdasarkan hasil perbandingan dua periode pengamatan. Selanjutnya, hasil klasifikasi dievaluasi menggunakan *confusion matrix* untuk memperoleh nilai *Overall Accuracy* dan *Kappa Coefficient* sebagai indikator tingkat ketelitian klasifikasi. Pendekatan ini diharapkan mampu menghasilkan informasi spasial yang akurat mengenai perubahan tutupan lahan pasca banjir akibat Siklon Tropis Senyar serta memberikan gambaran mengenai distribusi dan besarnya perubahan yang terjadi di DAS Tamiang.